

Modelo de interpretación fitoclimática de la dinámica vegetal. Aplicación a la cuenca madrileña del Alberche

INÉS SANCHO GARCÍA* Y CONCEPCIÓN FIDALGO HIJANO*

INTRODUCCIÓN

La interpretación evolutiva del paisaje vegetal ha sido objeto de numerosas investigaciones. En el presente trabajo planteamos el estudio de la dinámica vegetal desde una óptica fitoclimática. Las premisas fundamentales son la consideración del fitoclima como síntesis de las condiciones del medio ambiente en el que una comunidad vegetal se encuentra instalada y la correlación entre vegetación y fitoclima.

En trabajos anteriores (Fidalgo, C., 1988, Fidalgo, C. y Sancho, I., 2002 y Fidalgo, C. y González, J.A., 2004) hemos establecido la importancia que atribuimos a la valoración conjunta de suelo, topografía y elementos climáticos, presente en el método de los Diagramas Bioclimáticos. La existencia de determinadas comunidades vegetales y su propia dinámica natural, está ligada a la interrelación entre clima, morfología y suelos. Interrelación que se manifiesta en conceptos como disponibilidad hídrica (diferente del de precipitación), capacidad de retención edáfica (que genera un aumento o disminución de las disponibilidades hídricas) o escorrentía (derivada de la topografía imperante y que, cuando la pendiente es acusada, supone menor

* Inés Sancho y Concepción Fidalgo Hijano. Dpto. Geografía, Univ. Autónoma de Madrid.

disponibilidad hídrica que la pluviométrica, y en zonas de vaguada o de llano iguales o mayores disponibilidades). La combinación de estas dos variables: capacidad de retención edáfica y escorrentía¹ (CR y W, a partir de ahora), recrea una gran multitud de biotopos diferentes, tanto en el plano espacial como en el temporal, así una situación de topografía llana con unas determinadas condiciones climáticas puede llegar a presentar valores fitoclimáticos similares a otros ámbitos con mayor pluviometría y topografía más acusada.

La consideración del medio como combinación de diferentes variables cuya interrelación ofrece un determinado potencial frente al poblamiento vegetal, es la base sobre la que se apoya el presente trabajo.

Partiendo de esta visión integradora, y desde la fitoclimatología, se aborda el estudio de la posible evolución que experimentaría la vegetación en esa combinación de variables ya aludida. La elaboración de estas simulaciones permite valorar el papel que cada uno de los factores del medio desempeña en el ámbito de estudio, así como determinar cuáles son las zonas más sensibles ante hipotéticas actuaciones. Todo ello constituye elementos de indudable interés en estudios de impacto ambiental y de ordenación territorial.

MODELOS DE SIMULACIÓN FITOCLIMÁTICA

Los modelos de simulación fitoclimática interpretan la dinámica vegetal, basándose en la correlación entre la vegetación potencial y los índices bioclimáticos. Consideran la existencia de un paralelismo entre el paisaje vegetal y el fitoclimático, en palabras de González Rebollar (2000, pg. 230-231): *“Un biotopo estable, con un suelo maduro y profundo, buena retención de humedad, y práctica ausencia de escorrentía lateral, capacita el desarrollo de los máximos zonales de la vegetación y recrea las condiciones del óptimo fitoclimático”*.

A partir del método de los Diagramas Bioclimáticos, sus autores, Montero de Burgos y González Rebollar, elaboraron sendos modelos de simulación fitoclimática que recrean la posible evolución experimentada por las

1. La escorrentía va a ser definitiva en nuestra investigación en función de la pendiente puesto que la consideramos una variable dependiente de manera esencial de la topografía. Debido a esta circunstancia en algunos casos se utiliza como similares los términos escorrentía y pendiente.

comunidades vegetales. Las premisas de ambos métodos son similares, se basan en el estudio de las Series de Vegetación de España de Rivas Martínez (1987) y en los Diagramas Bioclimáticos (1983). El punto de partida es la interrelación entre series de vegetación, representadas por su óptimo e índices bioclimáticos de especial significación, derivados de los correspondientes diagramas. No obstante, también difieren en varios aspectos, algunos meramente formales y otros de mayor entidad, así para González Rebollar las variables bioclimáticas discriminantes son la Intensidad Bioclimática Fría (IBF), la Intensidad Bioclimática Seca (IBS) y la Intensidad Bioclimática Subseca (ISS), mientras que Montero de Burgos además de éstas considera también la Intensidad Bioclimática Potencial (IBP) y la Capacidad de Retención Típica (CRT).

El modelo propuesto por González Rebollar et al. (2000) denominado "Modelo de Simulación Fitoclimática (MSFC)", permite, según sus autores considerar, junto al microclima dominante, las repercusiones fitoclimáticas que puntualmente pueden tener sobre un suelo que reciba y/o retenga mayor o menor cantidad de agua. Esto le hace adecuado para estudiar la diversificación paisajística inducida por factores que modulan las influencias directas del mesoclima, *"las variaciones tiempo-espacio del binomio suelo-vegetación"*, (González Rebollar, 2000, pág. 227).

Montero de Burgos crea un modelo de aplicación que el autor denomina "Ensayo sobre evolución geográfica de series de vegetación", cuya plasmación visual es un gráfico, del que el propio autor afirma que: *"...ayuda a comprender las distintas transiciones geográficas mediante la cuantificación de sus exigencias bioclimáticas"*, (Montero de Burgos, 1990, pág. 319). Dicho gráfico es el resultado final de un trabajo, que el mismo autor calificó, en 1990, *"a falta del tratamiento matemático final"*. No obstante, el modelo presentado tiene tras de sí un planteamiento matemático plasmado en un programa informático que permite, en poco tiempo, establecer la localización de cada estación en su correspondiente serie de vegetación. Constituye un método útil y rápido de evaluación, que ofrece una interpretación clara, fácilmente perceptible, de los cambios que puede experimentar la vegetación.

A partir de estas consideraciones, que en este trabajo hemos resumido sustancialmente, pero que pueden ser ampliamente consultadas en las obras correspondientes (vid. bibliografía), se propone un modelo de interpretación de la dinámica vegetal mediante el estudio de las series de vegetación ante posibles fenómenos de modificación de la capacidad de retención edáfica o de la escorrentía.

APLICACIÓN DEL METODO A LA CUENCA MADRILEÑA DEL ALBERCHE

La aplicación que hemos realizado se basa esencialmente en el programa creado por Montero de Burgos. Dicho programa permite, para una misma estación, precisar la evolución de la vegetación a lo largo de un periodo concreto, haciendo referencia siempre al óptimo vegetal (es decir a los valores bioclimáticos relativos al supuesto $CR=1000$ ó 150 mm.² y $W=0\%$).

El método fue pensado en un principio con fines de aprovechamiento forestal en aras a establecer el óptimo más adecuado al fitoclima potencial del territorio y a determinar el cambio experimentado por el clima, durante un determinado espacio temporal, mediante la evolución de la vegetación potencial. Nuestra propuesta plantea su utilización como instrumento para la determinación de la dinámica vegetal, partiendo del supuesto anteriormente indicado ($CR=1000$ ó 150 / $W=0$) que equivaldría al óptimo, y, teniendo esta situación como marco de referencia, se establece la evolución y las modificaciones inferidas a la vegetación ante un cambio en las características del ámbito en el que se localiza. El objetivo, en definitiva es determinar la variación, dentro del gráfico creado por el programa, respecto a las series de vegetación cuando, por ejemplo, suponemos una situación en la que el suelo tiene menor CR o existe una acentuación de la pendiente.

En la aplicación del método podemos señalar las siguientes fases:

1. Cálculo de las variables fitoclimáticas a partir de los Diagramas Bioclimáticos de Montero de Burgos y González Rebollar (1983) y establecimiento, como modelo de referencia, del fitoclima potencial definido por una situación con máxima capacidad de retención edáfica (en teoría, 1000 mm.) y pendiente nula (0%). Más real es la utilización del supuesto $CR=150$ mm y $W=0\%$ al que corresponde un determinado *óptimo vegetal* (tal y como hemos indicado anteriormente).
2. Determinación de la *vegetación potencial* del entorno de cada estación meteorológica, basándonos en las Series de Vegetación de España de Rivas Martínez (1987).

2. La hipótesis CRT ($CR = 1000$ mm. y $W = 0\%$) constituye una situación ideal, irreal, siendo más acorde con la realidad la estimación de una capacidad de retención hídrica de 150 mm. Supuestos de mayor capacidad de retención requieren suelos con extraordinario desarrollo.

3. Recreación o simulación de otras *condiciones fitoclimáticas distintas* mediante condiciones seriales de CR-W. A partir de ello planteamos, entre otros, los siguientes supuestos: emular un proceso de mayor sequedad definido por pendientes más pronunciadas o suelos con menor capacidad de retención, o bien un proceso de mayor humedad definido por pendientes nulas y mayor capacidad de retención.
4. *Establecimiento de la evolución vegetal* ante hipotéticas variaciones de suelo y/o relieve y cambios en los dominios fitoclimáticos de vegetación potencial como consecuencia por ejemplo de procesos de degradación y pérdida de suelo.

Las simulaciones propuestas no sólo permiten la recreación de la posible evolución vegetal ante procesos concretos de pérdida de suelo, aumento de escorrentía, etc., sino que también muestran las zonas más susceptibles ante este tipo de impactos.

Localización y caracterización de la zona de estudio

La zona de aplicación seleccionada se localiza en el SW de la Comunidad de Madrid, pertenece al área de la Cuenca del Tajo y dentro de ella se circunscribe a la subcuenca del río Alberche³ (Figura 1).

La comarca del Alberche se caracteriza por su complejidad y variedad de paisajes. A este medio natural se yuxtapone la acción antrópica antigua generada por variadas actividades, desde las típicas del sector primario, agricultura, ganadería, etc., a aquellas otras ligadas al sector servicios, usos de índole recreativo, cinegético, turístico o segunda residencia.

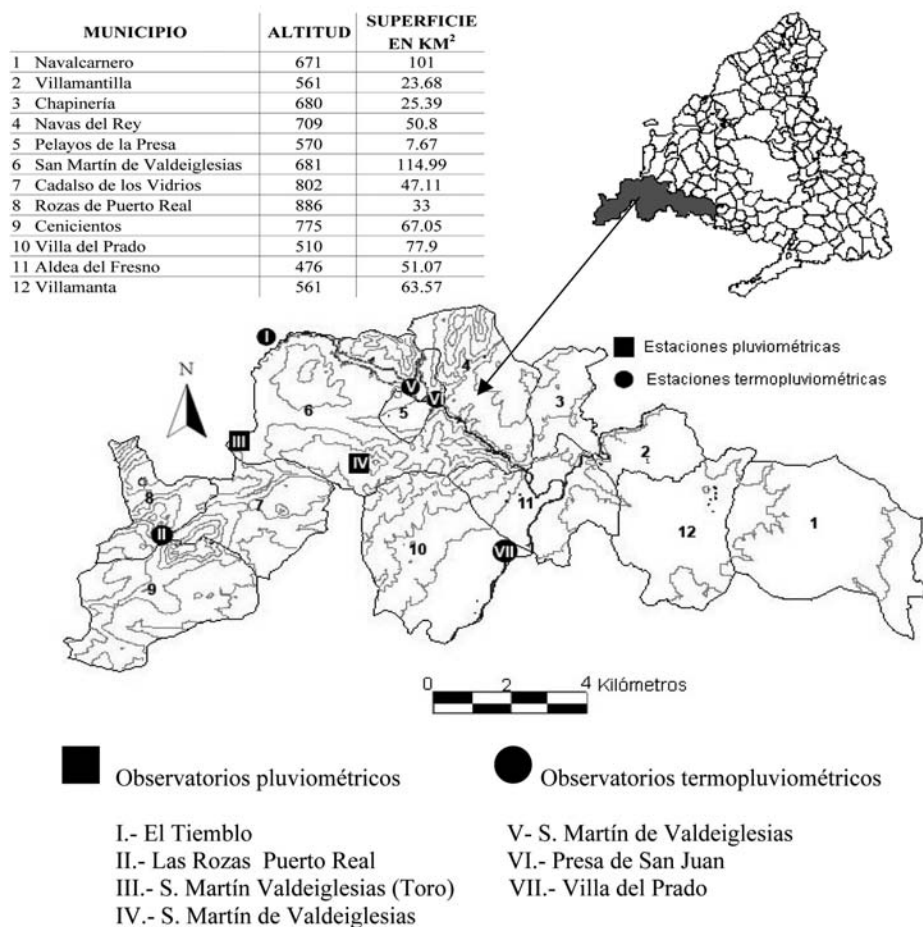
Biogeográficamente constituye un área de contacto entre las provincias (Rivas Martínez, 1987) carpetano ibérico leonesa, la más extendida, y luso-extremadurenses, reducida a pequeños enclaves en los sectores occidentales de mayor altitud y a una estrecha franja en los márgenes de los ríos Alberche y Perales, donde llega la influencia a través del Tajo.

Se definen 2 pisos bioclimáticos, meso y supramediterráneo y están representadas cinco series vegetales: mesomediterránea luso extremadurenses

3. Esta zona ha sido objeto de la Tesis Doctoral de Inés Sancho García, leída en la Universidad Autónoma de Madrid, en el 2003 con el título "Estudio del paisaje en la cuenca del río Alberche a su paso por la Comunidad de Madrid. Fitoclimatología y dinámica vegetal", dirigida por Concepción Fidalgo.

húmeda de *Quercus pyrenaica* o roble melojo (*Arbuto unedonis-Querceteo pyrenaicae sigmetum*) y mesomediterránea luso extremadurenses silicícola de *Quercus rotundifoliae* o encina (*Pyro-bourgaecnea-Querceto rotundifoliae sigmetum*), supramediterránea carpetano ibérico leonesa y alcarreña subhúmeda silicícola de *Quercus pyrenaica* o roble melojo (*Luzulo forsteri-Querceto pyrenaicae sigmetum*) y supra-mesomediterránea guadarrámica ibérico-soriana celtibérico-alcarreña y leonesa silicícola de *Quercus rotundifolia* o encina (*Junipero oxycedri-Querceto rotundifoliae sigmetum*), y una geoserie edafófila mediterránea, correspondiente a la Geomacroserie riparia silicícola mediterráneo-iberoatlántica (alisedas).

FIGURA 1. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO. MUNICIPIOS Y ESTACIONES METEOROLÓGICAS



La asociación vegetal predominante es la *Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae* que origina bosques esclerófilos de crecimiento lento. Los encinares constituyen la comunidad vegetal dominante. Hacia el oeste esta vegetación entra en contacto con la provincia luso-extremadureña, cuya influencia penetra en nuestro ámbito de estudio aprovechando las aperturas de los valles de los ríos Tietar y Alberche, siendo frecuente encontrar formaciones en las que se introducen especies como cornicabra (*Pistacia terebinthus*), genista (*Genista hirsuta*) y madroño (*Arbutus unedo*).

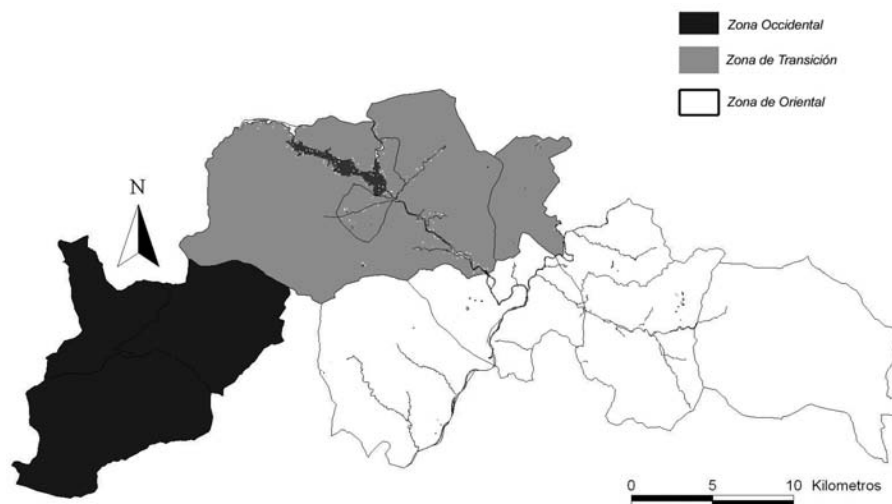
Puede así diferenciarse (Figura 2) una zona oriental, definida por la ausencia de cubierta vegetal natural en amplios territorios, dedicados en su mayor parte a cultivos; actualmente las únicas formaciones vegetales se reducen a encinares (*Quercus ilex* sp. *ballota*) ubicados en las peores localizaciones y sus etapas subseriales (retamares o jarales). Una zona de transición que ofrece, a su vez, diferenciación entre el sector norte, colonizado por masas de pinares, y el central y meridional con comunidades mixtas de pino y encina, acompañados de enebro; en esta zona hay que destacar la vegetación ligada a la presencia del río, enormemente antropizada y limitada a ámbitos localizados; así mismo hay que reseñar la presencia en el sector norte de especies vegetales como el madroño (*Arbutus unedo*) o la cornicabra (*Pistacia terebinthus*) entre otras, indicadoras de un ambiente relativamente más húmedo respecto al territorio analizado y hoy reducidas a ejemplares aislados en puntos muy concretos. Y una zona occidental, caracterizada por su accidentada topografía lo que ha dificultado la acción antrópica, es la de mayor variedad biótica con comunidades de castaños (*Castanea sativa*), robledales (*Quercus pyrenaica*), pinares (*Pinus pinaster*) y algunas masas de encina (*Quercus ilex* sp. *ballota*); la dedicación al cultivo es inferior al resto de la comarca aunque casi abarca la mitad del territorio y junto a ella destaca la extensión ocupada por el pinar.

Desde el punto de vista climático⁴ el ámbito de estudio corresponde al dominio mediterráneo mesotérmico II de Thornthwaite, pudiendo diferenciarse tres subtipos: semiárido (El Tiemblo y Villa del Prado), secosubhúmedo (Presa de San Juan), y subhúmedo (Las Rozas de Puerto Real). Pertenece a dos ámbitos fitoclimáticos definidos por Allué Andrade: medios mediterráneos

4. El estudio climático se basa en los datos de siete observatorios meteorológicos, de los que sólo cinco son termopluviométricos y además tienen un gran número de lagunas por lo que solo se han podido utilizar 4 de ellos: El Tiemblo, Presa de San Juan, Las Rozas de Puerto Real y Villa del Prado (Figura 1)

arbóreos, bosques ilicinos exclusivos y genuínos típicos, menos secos (IV₄), y clima de bosques nemorales transicionales nemoral-mediterráneos con planicaducifolia marcescente subesclerófila, VI (IV)₁ y VI (IV)₂.

FIGURA 2: ZONAS DEFINIDAS



Las temperaturas medias anuales oscilan entre los 15,7° C de la estación de Villa del Prado, situada a 523 metros, hasta los 12,6° C de la Rozas de Puerto Real, a 960 metros. En posición intermedia, tanto desde el punto de vista altimétrico como térmico, se encuentra El Tiemblo (580 m.) con una media anual de 13° C. La máxima amplitud térmica corresponde al observatorio de Villa del Prado con 21° C, mientras que en los otros observatorios los valores son superiores a 18° C, siendo Las Rozas de Puerto Real el de menor amplitud con sólo 17,9° C (Tabla 1).

El observatorio con un periodo libre de heladas menor es El Tiemblo, seguido de Las Rozas de Puerto Real y la Presa de San Juan, siendo el más amplio el de Villa del Prado, que abarca desde el mes de marzo al de diciembre.

Las estaciones situadas en el este (Villa del Prado y Presa de San Juan) son las más cálidas, mientras que las del oeste (Las Rozas de Puerto Real y El Tiemblo) las más frescas, pudiendo, por lo tanto, establecer un gradiente de disminución térmica de este a oeste. Por esta razón definiremos, en función de los valores térmicos tres áreas diferenciadas: la primera, más fría, situada en el suroeste, con clara influencia atlántica, una segunda, de transición, localizada en el noroeste, y una tercera, la más cálida, ubicada en el este.

Las precipitaciones medias anuales de todos los observatorios son muy similares, a excepción de Las Rozas de Puerto Real, superior al resto, con 932 mm. anuales. La Presa de San Juan y Villa del Prado son las que poseen menores precipitaciones (inferiores a 550 mm.). Al tiempo los observatorios orientales presentan una mayor regularidad pluviométrica que los occidentales. A nivel general cabe destacar la existencia de un periodo de fuerte sequía en los meses de julio y agosto, concentrándose las máximas precipitaciones en los meses de noviembre y febrero (Tabla 1).

Toda el área se define por una sequía estival importante, más acentuada en el este que en el oeste. El sector oriental es el de menores precipitaciones y mayor sequía estival, el suroeste es más húmedo y el noroeste se define por una situación intermedia.

Respecto a la evapotranspiración potencial (ETP), calculada según el método de Thornthwaite, los valores más elevados corresponden a julio y el menor a enero en todos los observatorios., produciéndose una disminución de este a oeste y de norte a sur. Así los valores más altos (843,8) son los del observatorio de Villa del Prado, mientras que los más bajos, corresponden a Las Rozas de Puerto Real con 697,6 mm.

A partir de los valores de ETP se ha calculado la evapotranspiración residual (e) o evapotranspiración potencial a savia parada⁵, concepto que incorpora el método de los Diagramas Bioclimáticos y que representa las exigencias mínimas de disponibilidades hídricas por parte de la vegetación (Tabla 1).

CÁLCULO DE LAS VARIABLES FITOCLIMÁTICAS

La aplicación del método de los Diagramas Bioclimáticos permite establecer una caracterización de índole fitoclimática de la zona de estudio. En nuestra investigación hemos establecido 10 supuestos o hipótesis, fruto de la combinación de la capacidad de retención, desde 0 mm. (nula capacidad de retención edáfica) hasta 1000 mm. (máxima retención hídrica teórica) ó 150 mm. (máxima retención hídrica real), y de la pendiente desde el 0 % (pendiente nula) hasta el valor 30 % (Tabla 2).

5. Siguiendo la relación establecida en su método por Montero de Burgos y Gonzalez Rebollar (1974) según la cual entre "E" y "e" existe una constante (k) $E/e = K$ y siendo el valor de $K = 5$, luego $e = 0,2 E$

TABLA 1. DATOS DE TEMPERATURA, PRECIPITACIÓN, EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL Y RESIDUAL

	El Tiemblo				Rozas de Puerto Real			
	T	P	E	e	T	P	E	e
Enero	4,9	65,00	10,93	2,19	4,7	104,00	11,04	2,21
Febrero	6,5	57,00	16,01	3,20	5,8	122,00	14,53	2,91
Marzo	8,8	53,00	30,13	6,03	7,9	103,00	27,23	5,45
Abril	10,6	54,00	42,00	8,40	9,3	67,00	36,54	7,31
Mayo	14,3	44,00	71,15	14,23	12,5	49,00	60,87	12,17
Junio	19,6	25,00	110,32	22,06	18,4	44,00	102,55	20,51
Julio	22,9	11,00	138,43	27,69	22,6	23,00	136,73	27,35
Agosto	22,4	12,00	125,02	25,00	22,3	19,00	125,07	25,01
Septiembre	19,1	30,00	87,77	17,55	19,8	40,00	93,26	18,65
Octubre	13,2	58,00	48,60	9,72	13,6	94,00	51,96	10,39
Noviembre	8,3	87,00	22,30	4,46	8,4	114,00	23,71	4,74
Diciembre	5,8	70,00	13,31	2,66	5,8	120,00	14,12	2,82
ANUAL	13,0	566,0	716,0	143,2	12,6	899,0	697,6	139,5

	Presa de San Juan				Villa del Prado			
	T	P	E	e	T	P	E	e
Enero	7,167	56,00	12,79	2,56	6,0	62,00	9,31	1,86
Febrero	8,85	53,00	18,00	3,60	8,1	60,00	15,25	3,05
Marzo	11,54	48,00	34,41	6,88	10,9	45,00	31,02	6,20
Abril	13,46	55,00	48,39	9,68	13,3	52,00	46,64	9,33
Mayo	17,17	48,00	81,02	16,20	17,3	45,00	81,16	16,23
Junio	22,44	29,00	125,98	25,20	23,4	30,00	135,00	27,00
Julio	25,85	10,00	162,19	32,44	27,4	10,00	177,95	35,59
Agosto	25,3	14,00	145,29	29,06	26,4	10,00	155,75	31,15
Septiembre	22,12	29,00	101,58	20,32	22,6	31,00	105,08	21,02
Octubre	16,01	62,00	54,85	10,97	15,6	54,00	52,13	10,43
Noviembre	10,82	78,00	24,89	4,98	10,3	73,00	22,65	4,53
Diciembre	8,088	67,00	15,09	3,02	7,1	65,00	11,90	2,38
ANUAL	15,7	549,0	824,5	164,9	15,7	537,0	843,8	168,8

El primer supuesto equivale al cálculo de las variables climáticas puras, haciendo abstracción de la influencia de otros factores del medio, mientras que la hipótesis $CR=1000$ $W=0$ (supuesto 5), denominado *Capacidad de Retención Típica* (CRT), establece las máximas posibilidades de un clima en función de su actividad vegetativa⁶. Dichas posibilidades pueden ser difícil-

6. Para la realización de estos cálculos hemos contado con un programa facilitado por el profesor J.L. Montero de Burgos así como la adaptación realizada por Miguel Sevilla en su

mente alcanzables en los casos de valores de retención edáfica superiores a 150 mm, por ello se considera que en aquellas estaciones donde el diagrama se satura con valores de CRT mayores de 150 mm., reflejan situaciones donde no llega a alcanzarse la vegetación climax, o dicho de otro modo, las potencialidades climáticas son tan elevadas que necesitan un desarrollo edáfico extraordinario que permita su total aprovechamiento.

TABLA 2. HIPÓTESIS CONSIDERADAS

	Capacidad de retención (CR)	Escorrenría (W)
Supuesto 1	0	0
Supuesto 2	50	0
Supuesto 3	100	0
Supuesto 4	150	0
Supuesto 5	1000	0
Supuesto 6	0	15
Supuesto 7	50	15
Supuesto 8	100	15
Supuesto 9	0	30
Supuesto 10	50	30

Análisis de los balances hídricos

El mero cálculo del Balance Hídrico en los diferentes supuestos es un instrumento capaz de evaluar el papel que los elementos edáfico o topográfico ejercen sobre la cuantificación fitoclimática y cual de ellos se erige, por tanto, en el factor más importante a la hora de explicar la actual distribución espacial de las comunidades vegetales (Fidalgo, C. y González, J.A., 2004).

La realización del balance en las 10 hipótesis anteriormente mencionadas, nos permite analizar la evolución del medio y en concreto de la disponibilidad de agua para la vegetación en función del aumento o disminución de la capacidad de retención (CR = 0, 50, 100 y 150 mm.) y de la escorrenría (W = 0, 15 y 30%). A partir del balance hemos estimado la duración del periodo deficitario y excedentario, los meses de descarga y recarga de las reservas hídricas en cada caso, el periodo de compensación de la sequía, etc. (Fidalgo, 1998).

En estas líneas hemos resumido los cálculos realizados, con algunas consideraciones a nivel general.

Trabajo de Aplicación (curso 1999-2000) tutelado por C. Fidalgo Hijano, Dpto. Geografía, Universidad Autónoma de Madrid.

En todos los observatorios los máximos excedentes hídricos se dan en el supuesto de $CR=150$ mm. y $W=0\%$. Dependiendo de los observatorios el periodo excedentario presenta duraciones distintas: de primeros de octubre a finales de junio en El Tiemblo y hasta finales de julio en Las Rozas de Puerto Real, y de mediados de octubre a mediados de junio en Presa de San Juan y Villa del Prado.

Los mínimos excedentes corresponden, lógicamente, a la hipótesis $CR=0$ mm. y $W=30\%$, variando según los observatorios. Desde mediados de octubre a primeros de abril en El Tiemblo y Villa del Prado, de mediados de octubre a finales de mayo en Las Rozas de Puerto Real y sólo hasta primeros de mayo en Presa de San Juan.

La Presa de San Juan es la que presenta el periodo más largo de déficit, de marzo a noviembre, seguido de Villa del Prado y El Tiemblo, de abril a noviembre, y por último las Rozas de Puerto Real con periodo de similar duración pero extendido de mayo a octubre.

La máxima sequía, con nula escorrentía, se da en aquellos supuestos en los que la CR es igual a 0 mm., abarca de julio a agosto en El Tiemblo y Las Rozas y desde mediados de junio a primeros de septiembre en Presa de San Juan y Villa del Prado. Lógicamente las mínimas sequías se producen con suelos de mayor capacidad de retención como son los de $CR = 150$ mm., así se limitan a algunos días de agosto en Las Rozas, a todo ese mes en El Tiemblo y de mediados de julio a finales de agosto en Presa de San Juan y Villa del Prado.

En definitiva el observatorio con más excedente hídrico es las Rozas de Puerto Real, seguido de El Tiemblo y luego Presa de San Juan y Villa del Prado, que tienen valores muy similares. Las máximas sequías se produce en estos dos últimos, Villa del Prado y Presa de San Juan.

En el supuesto de llano, $W = 0\%$ y nula capacidad de retención, $CR = 0$ mm., Las Rozas de Puerto Real, con temperaturas más suaves en el verano y mayores precipitaciones durante el periodo estival, tiene una menor sequía, se produce antes la compensación y el periodo excedentario es superior al del resto de los observatorios.

Con supuestos de mejora edáfica se comprueba que el suelo influye de forma moderada en nuestro territorio, ya que sólo se aprecian mejoras de las condiciones hídricas para la vegetación con suelos de $CR=50$ mm., capacidades de retención mayores no suponen modificaciones en los balances a nivel general. La excepción la representa Las Rozas de Puerto Real ya que las condiciones siguen mejorando para CR mayores de 50 mm.

Un aumento de la escorrentía, valores superiores al 15%, implica modificaciones distintas para cada observatorio, si bien, en todos ellos aumenta el periodo deficitario y por lo tanto, disminuye el excedentario.

Análisis de las intensidades bioclimáticas

A partir del cálculo de las intensidades, la precisión en la caracterización fitoclimática es mayor. Su análisis permite en primer lugar diferenciar entre la importancia que la influencia térmica, por si sola tiene en la distribución espacial de las comunidades vegetales (aspecto revelante en muchos métodos fitoclimáticos), y la que ejerce la conjunción de temperatura y disponibilidades hídricas. Y en segundo lugar, a partir de la consideración de las diferentes hipótesis o supuestos, es posible evaluar de forma clara, el papel que suelo y/o topografía juegan como elementos modificadores del factor climático.

El análisis de las variables bioclimáticas térmicas (Intensidad Bioclimática Potencial cálida y fría, IBP e IBF) discriminan de nuevo dos grupos de observatorios, por una parte los de Villa del Prado y Presa de San Juan y por otro Las Rozas de Puerto Real y El Tiemblo (Tabla 3).

Los valores de IBP, de mayor a menor, corresponden a Villa del Prado, Presa de San Juan, El Tiemblo y por último Las Rozas; y en sentido inverso en el caso de la IBF. Los observatorios con altos valores de IBP, evidencian, obviamente, cuales son las áreas de mayor capacidad vegetativa desde el punto de vista térmico, mientras que en función de la IBF la que presenta más limitaciones a la vegetación debido a las temperaturas es Las Rozas de Puerto Real.

TABLA 3. INTENSIDADES BIOCLIMÁTICAS TÉRMICAS

Observatorios	El Tiemblo	Las Rozas de Puerto Real	Presa de San Juan	Villa del Prado
IBP	14,2	13,7	19,8	20,2
IBF	-1,0	-1,3	-0,2	-0,4

El cálculo de las intensidades bioclimáticas termopluviométricas introduce notables diferencias motivadas por las variaciones en la capacidad de retención y/o en la escorrentía según el supuesto considerado.

Las mayores Intensidades Bioclimáticas Real y Libre (IBR e IBL) son las de Presa de San Juan y Villa del Prado salvo en la hipótesis CRT (CR= 1000 mm. y W= 0%) en cuyo caso el máximo es el de Las Rozas (Tabla 4).

Idéntica distribución de los observatorios aparece al analizar la sequía, Intensidad Bioclimática Seca (IBS) o Intensidad Bioclimática Condicionada por la sequía anterior (IBC), los valores más altos son los de Villa del Prado y Presa de San Juan y los más bajos los de El Tiemblo y Las Rozas, en este orden.

TABLA 4. INTENSIDADES BIOCLIMÁTICAS TERMOPLUVIOMÉTRICAS

Observatorios	IBR									
	0/0	50/0	100/0	150/0	1.000/0	0/15	50/15	100/15	0/30	50/30
El Tiemblo	2,66	3,9	5,26	5,97	6,07	2,2	3,32	4,67	1,76	2,73
Las Rozas del Puerto Real	3,63	4,83	6,08	7,45	13,7	3,14	4,31	5,53	2,52	3,63
Presa de San Juan	5,68	7,16	8,62	9,78	10,56	5	6,44	7,9	4,12	5,59
Villa del Prado	4,13	5,47	6,92	7,88	7,88	3,61	5,08	5,89	2,8	4,16

Observatorios	IBL									
	0/0	50/0	100/0	150/0	1.000/0	0/15	50/15	100/15	0/30	50/30
El Tiemblo	1,57	2,81	4,17	5,44	5,54	1,36	2,5	3,85	1,04	2,01
Las Rozas del Puerto Real	3,2	4,4	5,76	7,13	13,7	2,56	3,73	5,07	1,76	2,87
Presa de San Juan	4,29	5,77	7,23	8,75	10	3,41	4,87	6,33	2,63	4,1
Villa del Prado	2,71	4,09	5,54	6,5	6,5	2,32	3,79	4,69	1,74	3,1

Observatorios	IBC									
	0/0	50/0	100/0	150/0	1.000/0	0/15	50/15	100/15	0/30	50/30
El Tiemblo	1,09	1,09	1,09	0,53	0,53	0,84	0,82	0,82	0,72	0,72
Las Rozas del Puerto Real	0,43	0,43	0,32	0,32	0	0,58	0,58	0,46	0,76	0,76
Presa de San Juan	1,39	1,39	1,39	1,03	0,56	1,59	1,57	1,57	1,49	1,49
Villa del Prado	1,42	1,38	1,38	1,38	1,38	1,29	1,29	1,2	1,06	1,06

Observatorios	IBS									
	0/0	50/0	100/0	150/0	1.000/0	0/15	50/15	100/15	0/30	50/30
El Tiemblo	-1,17	-1,17	-1,17	-0,52	-0,52	-1,3	-1,2	-1,2	-1,51	-1,51
Las Rozas del Puerto Real	-0,38	-0,38	-0,29	-0,29	0	-0,54	-0,54	-0,41	-0,72	-0,72
Presa de San Juan	1,13	-1,13	-1,13	-0,87	-0,5	-1,33	-1,27	-1,27	-1,59	-1,59
Villa del Prado	-1,87	-1,74	-1,74	-1,74	-1,74	-1,97	-1,97	-1,74	-2,27	-2,27

La máxima CRT (Tabla 5) se produce en Las Rozas de Puerto Real, 370 mm., valor difícilmente alcanzable por ningún suelo, Villa del Prado tiene la menor Capacidad de Retención Típica con un valor de 134 mm., lo que indica suelos más próximos a la realidad potencial del territorio.

TABLA 5. CRT

Observatorios	CRT
El Tiemblo	153
Las Rozas de Puerto Real	370
Presa de San Juan	191
Villa del Prado	134

La correlación entre los valores de las intensidades bioclimáticas termopluviométricas y los supuestos de CR o de W nos permite analizar la influencia que el suelo y la topografía tienen sobre las modificaciones que experimentan estas variables.

Así la IBR y la IBL disminuyen cuando lo hace la CR o al aumentar la pendiente (escorrentía =W) en todos los observatorios. La comparación entre variaciones de la CR y cambios en valores de la IBR ponen de manifiesto la influencia que el suelo tiene en este parámetro bioclimático (Figura 3 y 4).

Un aumento de la Capacidad de Retención del suelo se manifiesta en todas las estaciones y en todas las hipótesis en un aumento de la IBR, si bien hay que hacer referencia a la excepción de Villa del Prado que con CR superiores a 150 mm. se mantiene igual a hipótesis anteriores, no olvidemos que el diagrama se satura con una CR de 134 mm. Similar es el comportamiento de esta variable en La Presa de San Juan y en El Tiemblo, mientras que en Las Rozas el aumento de la capacidad de retención se relaciona con un similar crecimiento en los valores de IBR, con capacidades superiores a 150 mm. el incremento en la IBR es sustancial.

Por el contrario las Intensidades bioclimáticas indicadoras de condiciones xéricas (Intensidad Bioclimática condicionada, IBC, e Intensidad Bioclimática seca, IBS) manifiestan un comportamiento diferente según las estaciones. En general puede afirmarse que experimentan un aumento al disminuir la CR pero éste no es constante ni igual en todos los observatorios.

DETERMINACIÓN DE LA VEGETACIÓN POTENCIAL

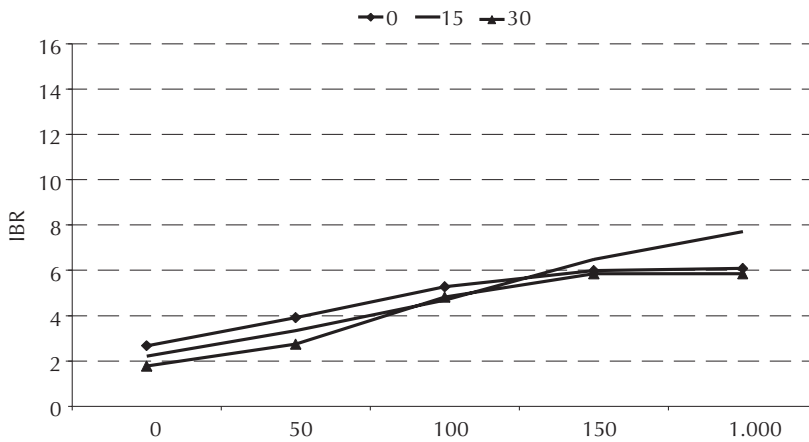
Tras el cálculo de las intensidades bioclimáticas se procede a determinar la vegetación potencial del área de estudio según el método de Montero de Burgos⁷. Se trata de recrear en el gráfico la posición que ocupa cada observatorio en función de los valores bioclimáticos, el fitoclima potencial. En definitiva la potencialidad que permite las condiciones del medio. En principio se establece como modelo, el fitoclima potencial (Hipótesis 1000/0 o 150/0) del área de estudio al que le corresponde una determinada vegetación potencial. El modelo propone la correlación entre distintas variables bioclimáticas de especial significación (IBP, IBF, IBS, ISS y CRT) y las series de vegetación potencial definidas por Rivas Martínez (1989) (Figura 5). La

7. Esto se realizó a través del programa cedido por su autor, Montero de Burgos, módulo VEGPOT.

consideración de la hipótesis que define el fitoclima potencial nos permite evaluar las exigencias edáficas que tiene cada una de las zonas analizadas en relación con las precipitaciones recibidas, pudiendo comprobarse como en determinados sectores la importancia pluviométrica impide la existencia de un suelo con una capacidad de retención hídrica suficiente como para poder retener todo el agua entrante, máximo al coincidir con aquellas puntos en donde la termometría es menor.

FIGURA 3. CORRELACIÓN ENTRE CAPACIDAD DE RETENCIÓN (CR) E INTENSIDAD BIOCLIMÁTICA REAL (IBR)

EL TIEMBLO



LAS ROZAS

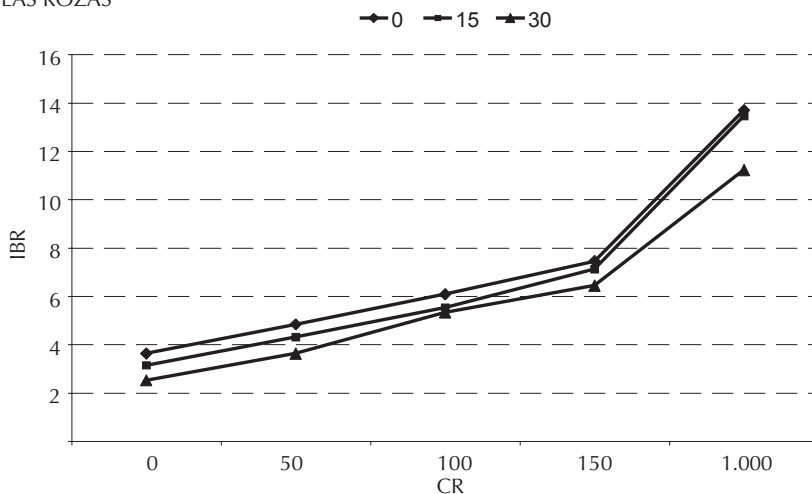
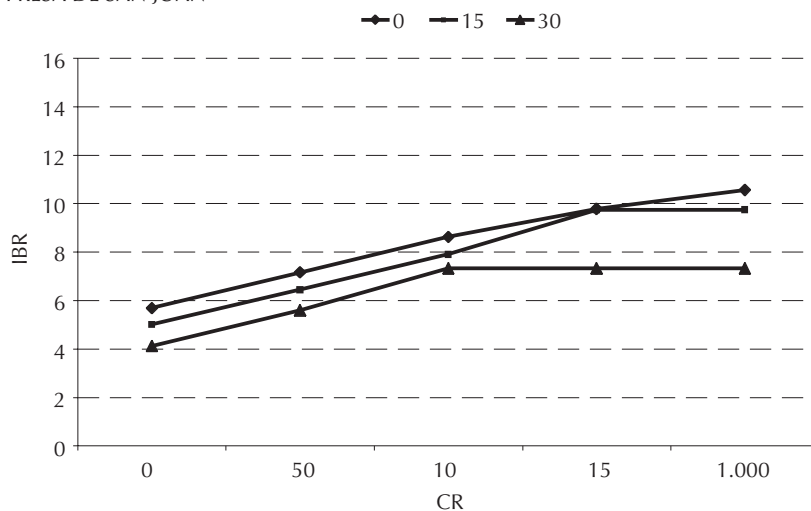
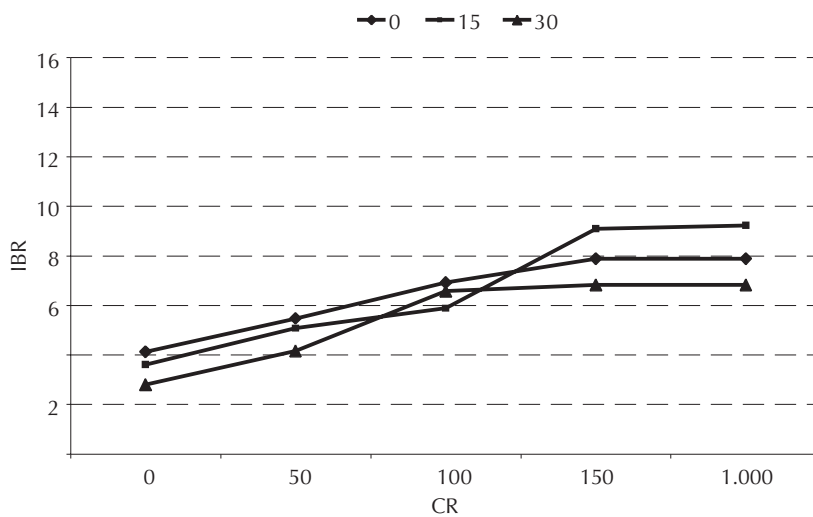


FIGURA 4. CORRELACIÓN ENTRE CAPACIDAD DE RETENCIÓN (CR) E INTENSIDAD BIOCLIMÁTICA REAL (IBR)

PRESA DE SAN JUAN



VILLA DEL PRADO



La comparación de ambos gráficos arroja en primer lugar una clara diferencia en la estación de Las Rozas de Puerto Real, su localización en el gráfico es sustancialmente distinta. Por el contrario el resto de los observatorios ocupa posiciones similares en ambos supuestos. En el supuesto de la CRT, Las

Rozas, se ubica en el límite entre rebollar y robledal mientras que en cuanto se considera una CR de 150 mm se posiciona claramente en el rebollar ya en su límite con el encinar. Esta modificación hay que ponerla en relación con el dato de CRT que alcanza Las Rozas de Puerto Real, se necesitaría un suelo con una capacidad de retención de 370 mm para ser capaz de retener toda la disponibilidad hídrica que ofrece esta zona, tanto en función de su pluviometría como de su temperatura y evapotranspiración.

En el supuesto 150/0, Las Rozas y El Tiemblo se sitúan en el ámbito del rebollar, prácticamente en el tránsito hacia el encinar. Entre ambos puede advertirse una localización de características más frías en Las Rozas; La Presa de San Juan, claramente en los encinares y la posición con características más xéricas es la de Villa del Prado.

SIMULACIÓN DE CONDICIONES FITOCLIMÁTICAS DISTINTAS

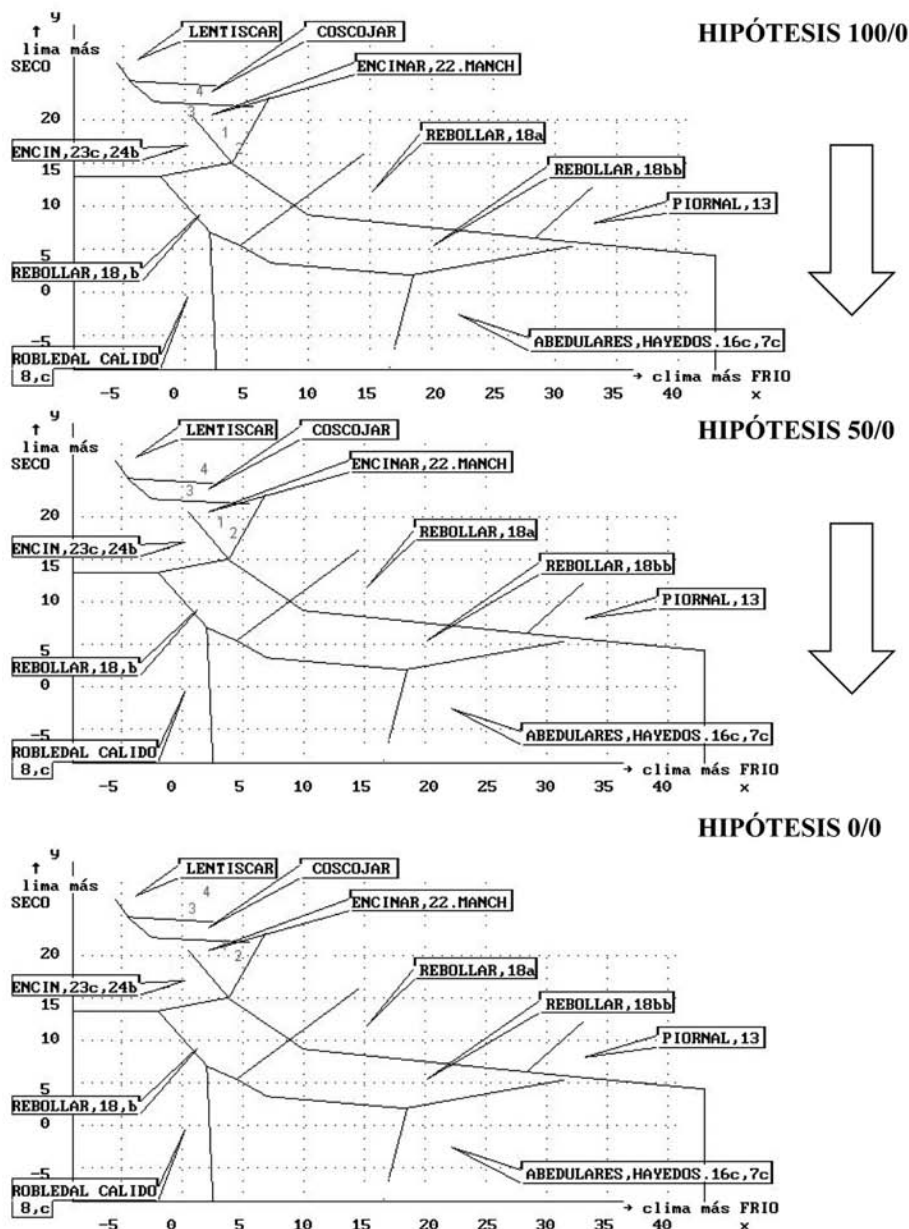
A partir del supuesto del óptimo fitoclimático, real o más próximo a la realidad, (CR=150/ W=0) como marco de referencia el análisis de la evolución se realiza a partir de hipótesis que contemplan un aumento de la capacidad de retención edáfica (CR=0, 50 y 100 mm. para W=0), o bien de supuestos que reflejan un aumento en la pendiente (W=0, 15 y 30% para CR=0 mm.; W=0, 15 y 30% para CR=50 mm. y W=0 y 15% para CR=100 mm.). La respuesta de las distintas zonas difiere, tal y como se refleja en las figura 5 y 6, según las diferentes hipótesis consideradas

Ante supuestos de degradación, erosión o pérdida de suelo, como consecuencia, por ejemplo de regresión en la cubierta vegetal bien sea por causas naturales o prácticas antrópicas de diversa índole, si la capacidad de retención edáfica disminuye (Figura 5) (Supuestos CR y W 150/0 100/0, 50/0 y finalmente 0/0) la vegetación evoluciona hacia comunidades más xéricas,

- en el sector oriental (Villa del Prado), la modificación se origina desde un coscojar (con capacidades de retención superiores a 100 mm.) a un lentiscar (con capacidades de 50 mm. o inferiores)
- en el occidental (Las Rozas), la evolución se produce desde el encinar-rebollar (CR de 150 mm.) a un encinar (CR = 100 mm.) y a encinar más seco (en supuestos de mínima capacidad de retención).
- en la zona de transición (El Tiemblo y Presa de San Juan) de un rebollar o rebollar- encinar (fitoclima potencial) la disminución de la capacidad

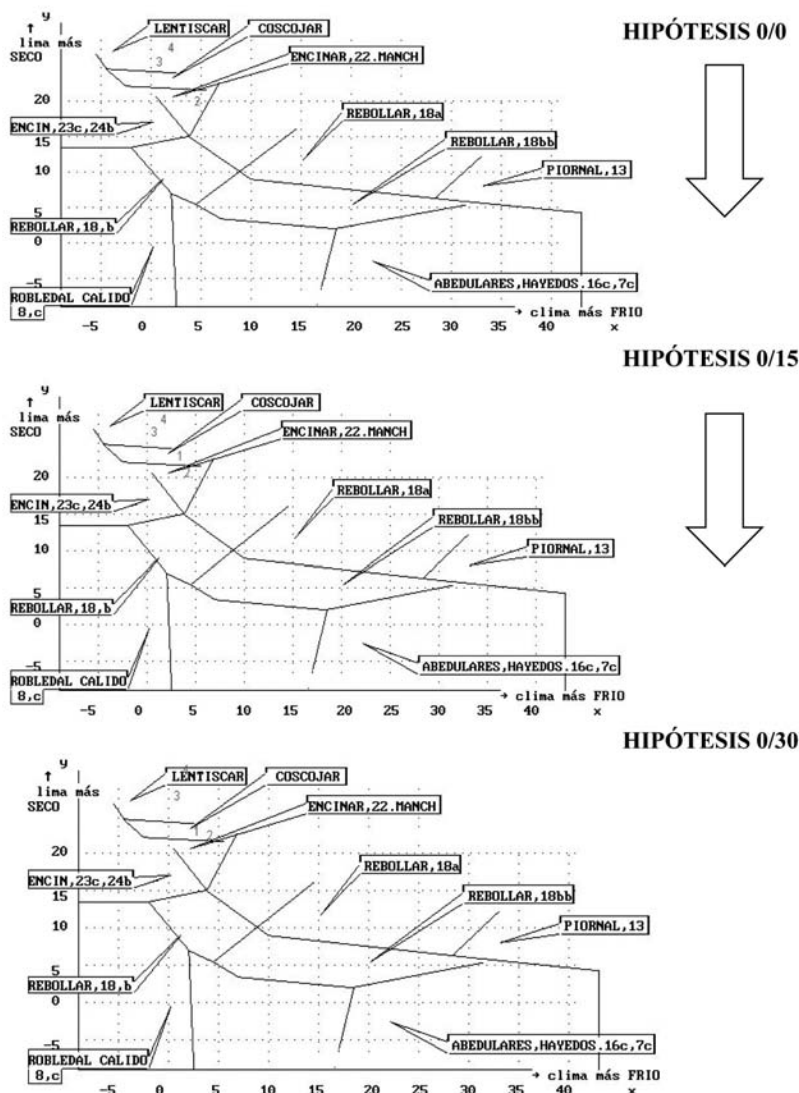
edáfica permite la aparición de un encinar (CR superiores o iguales a 100 mm.) y finalmente coscojares o lentiscars con capacidades de retención mínimas.

FIGURA 5. DISMINUCIÓN DE LA CAPACIDAD DE RETENCIÓN EDÁFICA



Si se produce un aumento de la pendiente (Figura 6) (Supuestos 0/0, 0/15 y 0/30; 50/0, 50/15 y 50/30 y 100/0 y 100/15) se generan diferentes evoluciones. Para evaluar la respuesta de los diferentes puntos muestreados hemos realizado un análisis comparado entre hipótesis con misma capacidad de retención en las que se iba aumentando la escorrentía.

FIGURA 6. AUMENTO DE LA PENDIENTE, EJEMPLO: CAPACIDAD DE RETENCIÓN 0 MM

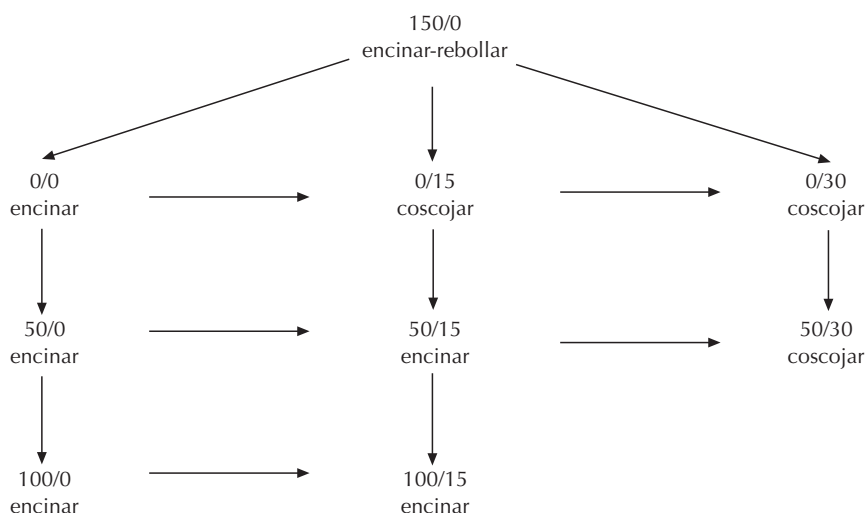


Con esta situación el aumento de los valores bioclimáticos secos y subsecos se corresponde con la pérdida hídrica generada por el efecto pendiente. Con pendientes superiores al 15% se aprecia una clara tendencia a la sequía, si bien no va a suponer cambios en la vegetación potencial, a no ser que se encuentren en los límites de distintas comunidades

Un análisis particular de cada observatorio pretende establecer las siguientes apreciaciones:

- En El Tiemblo (Figura 7), que caracterizaría el sector N-NW, si la pendiente es nula, el aumento de la capacidad de retención edáfica no introduce cambios, mientras que para pendientes del 15% el aumento de la CR sí impone modificaciones. El aumento de pendiente supone variaciones en la vegetación potencial.

FIGURA 7. ANÁLISIS EVOLUTIVO. EL TIEMBLO



Hacia el sur, en el observatorio de Presa de San Juan (Figura 8), se producen cambios al aumentar la capacidad de retención, si bien también influye la pendientes pero en escasa medida, puesto que con valores de CR de 50 mm. es indiferente que la pendientes sea del 15 ó del 30%.

- El sector occidental (Figura 9), caracterizado por el observatorio de Las Rozas de Puerto Real, el aumento de la capacidad de retención no

introduce modificaciones cuando la W es 0 %, solo se producen cambios con pendientes fuertes del 30%.

FIGURA 8. ANÁLISIS EVOLUTIVO. PRESA DE SAN JUAN

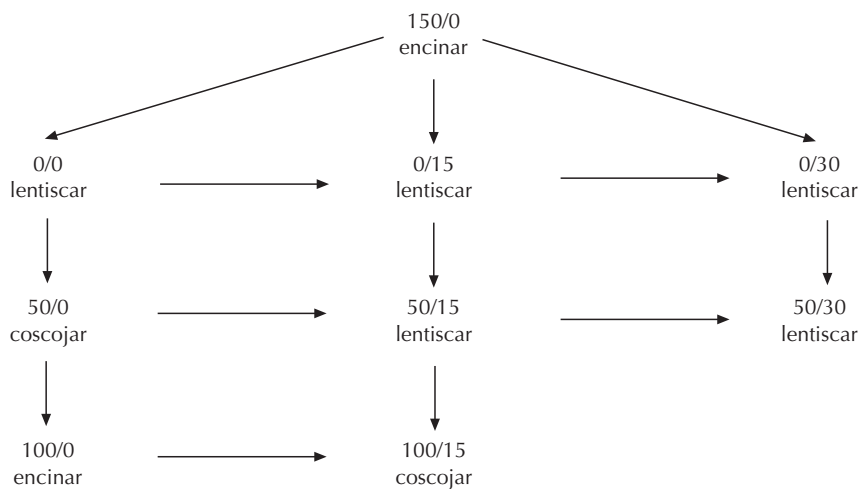
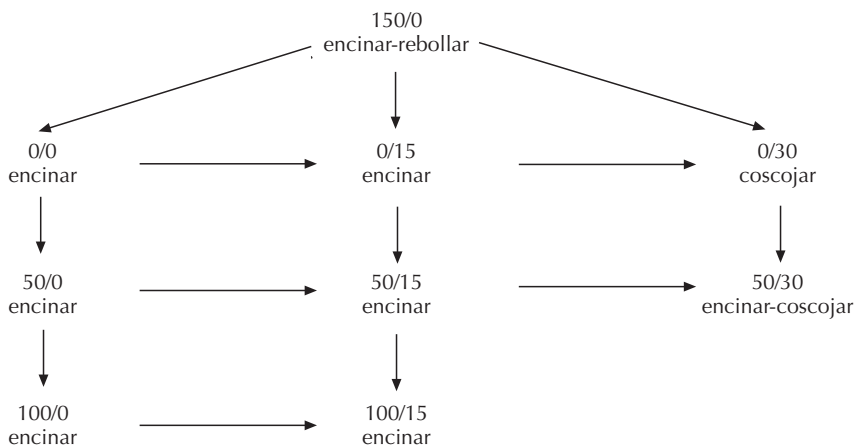
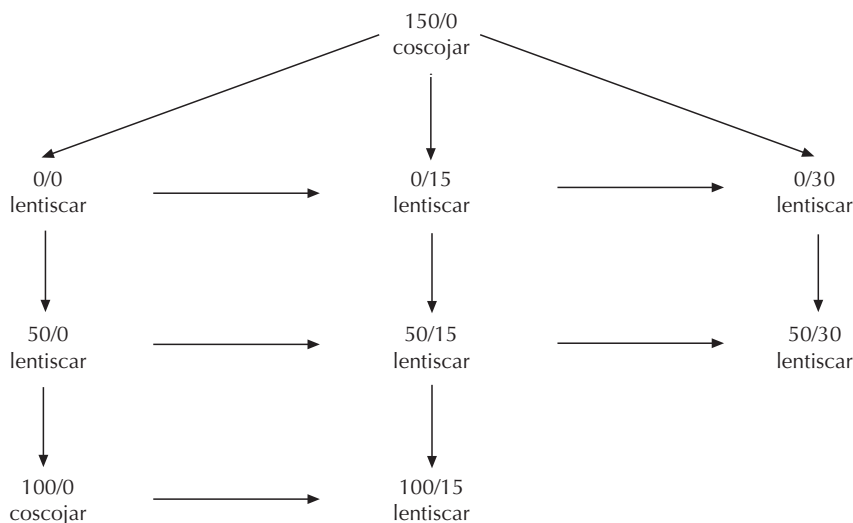


FIGURA 9. ANÁLISIS EVOLUTIVO. LAS ROZAS DE PUERTO REAL



- Villa del Prado (Figura 10) presenta un comportamiento muy similar a la Presa de San Juan solo ante supuestos de capacidad de retención de 100 mm. se advierten cambios. No los hay con aumento de la pendiente.

FIGURA 10. ANÁLISIS EVOLUTIVO. VILLA DEL PRADO



CONCLUSIONES

Se ha validado el método fitoclimático para el análisis de la dinámica vegetal aplicándolo a un área caracterizada por una gran variedad biogeográfica fruto de la combinación de la acción conjunta de los factores naturales y de la secular y múltiple acción antrópica.

Con dicho método hemos recreado la posible evolución a experimentar por la vegetación ante modificaciones en la capacidad de retención edáfica o en la pendiente, al mismo tiempo que se ha evaluado la importancia que ambas variables, suelo y pendiente, tienen en cada una de las áreas de estudio. De esta manera podemos establecer que aquellas actividades antrópicas o naturales que fomenten una variación sustancial en los parámetros edáficos o topográficos generarán la modificación de la vegetación en el sentido que predice el modelo.

Las acciones que supongan un aumento en la pendiente con incremento de la escorrentía o bien una degradación edáfica con disminución de la capacidad de retención edáfica recrean situaciones más xéricas, mientras que por el contrario en situaciones de nula escorrentía la génesis edáfica conlleva un aumento en la capacidad de retención edáfica e induce hacia comunidades de menor xericidad y termicidad.

El cálculo realizado en el área de estudio elegida manifiesta la existencia de dos patrones de evolución diferentes:

- a) El primero, en el que el factor diferencial es claramente la pendiente, representado por las estaciones de Las Rozas y el Tiemblo, N y W de la comarca estudiada.

En la zona occidental la evolución vegetal no se modifica ante aumentos de la CR salvo en el caso de una capacidad de retención ilimitada fruto del valor que alcanza, dadas sus características climáticas, la CRT. Sólo se manifiestan cambios con pendientes acusadas del orden del 30%, e incluso si la pendiente no es del 0%, se matiza sustancialmente su influencia. Dadas las precipitaciones que se recogen en este observatorio es indiferente la capacidad de retención, la cuantía de las disponibilidades hídricas son elevadas y no es necesario un papel de retención por parte del suelo, salvo que esa capacidad de retención sea mayor que la CRT que ya indica una situación irreal o difícilmente alcanzable. Sólo cuando la pendiente (escorrentía) es fuerte, lo que supone una disminución importante en las disponibilidades hídricas, se aprecia un cambio en la comunidad vegetal. Es decir en esta zona el factor diferencial es la pendiente.

La zona norte representada por la estación de El Tiemblo sigue un patrón similar al anterior. Si la pendiente no interviene el aumento en la capacidad de retención no modifica el tipo de vegetación potencial. Sí se producen cambios cuando aumenta la pendiente, pero en esta ocasión el cambio ya se manifiesta con pendientes del 15%, que es la diferencia respecto a la estación de Las Rozas. La menor pluviometría registrada en el observatorio de El Tiemblo en comparación con el citado de Las Rozas permite que con valores inferiores de pendiente se manifiesten variaciones en la cubierta vegetal.

- b) En el segundo patrón de evolución la influencia del suelo es fundamental. Los observatorios de la Presa de San Juan y Villa del Prado son el ejemplo de un modelo distinto en el que ante un aumento de la CR se producen cambios en la vegetación. En ambos se manifiesta una influencia de la pendiente si bien en la Presa de San Juan es escasa, ya que si el valor de la CR es de 50 mm., no se produce ninguna influencia por cambios en la pendiente. Por lo que se refiere a Villa del Prado sólo ante supuestos de CR de 100 mm., se advierten cambios, no se aprecia influencia de la escorrentía.

En ambos la influencia del suelo es fundamental mientras que en los otros observatorios el factor esencial es la pendiente

Podemos concluir que cualquier intervención antrópica que redunde en una degradación edáfica en la zona sur, centro y oriental, precisamente en el territorio más dedicado a cultivos, va a suponer un cambio sustancial en las comunidades vegetales. Por el contrario en las zonas mejor irrigadas, ejemplo Las Rozas, la disponibilidad hídrica es lo suficiente importante como para no tener que depender de la capacidad de retención hídrica del suelo y que solo con una escorrentía del 30% se produce una disminución de la disponibilidad hídrica de tal entidad que redunde en un cambio en las comunidades vegetales. La cuantía de las disponibilidades hídricas en el norte es algo menor con lo que es suficiente una pendiente del 15% para que se produzcan cambios en la vegetación.

Recibido 03.05.2005

Aceptado 20.03.2007

BIBLIOGRAFÍA

- FIDALGO HIJANO, C. (1984): "Avance de una caracterización fitoclimática de la Serranía de Atienza", en *Estudios Geográficos*, 177, págs. 433 a 453.
- FIDALGO HIJANO, C. (1988): *Metodología Fitoclimática*, Madrid, Servicio de Publicaciones de la Universidad Autónoma de Madrid, colección Cuadernos de Apoyo, 123 páginas.
- FIDALGO HIJANO, C. (1989): "Balances hídricos en una zona de montaña. Su validez como instrumento fitoclimático", en VV.AA: *Los paisajes del agua*. Valencia, Universidades de Valencia y Alicante, págs. 41-80.
- FIDALGO HIJANO, C. y GALÁN GALLEGU, E. (1992): "Aplicación del método de los Diagramas Bioclimáticos a la caracterización de pisos de vegetación", en *Estudios Geográficos*, 207, págs. 265 a 290.
- FIDALGO HIJANO, C. (1993): "El estudio fitoclimático en montaña", en *Cuadernos de la Sección de Historia-Geografía*, 20, San Sebastián, págs. 347 a 357.
- FERNÁNDEZ GARCÍA, F., FIDALGO HIJANO, C. y SANCHO GARCÍA, I. (1996): "Caracterización fitoclimática de la Comunidad de Madrid", en *VII Coloquio de Geografía Cuantitativa*, Vitoria
- FIDALGO, C., CAÑADA, R., FERNÁNDEZ, F., GALÁN, E. y RASILLA, D. (1999): "Análisis de la variabilidad climática en la meseta sur a través de los diagramas bioclimáticos", en Raso Nadal J.m. y Martín Vide, J. (Edits): *La climatología española en los albores del siglo XXI*, A.E.C., Serie A, nº 1. págs. 165-168.
- FIDALGO HIJANO, C., y SANCHO GARCÍA, I. (2002): "Estudio fitoclimático de los eucaliptales en Galicia", en VVAA: *Aportaciones geográficas en memoria del profesor I. Miguel Yetano Ruiz*, Zaragoza, Servicio de Publicaciones Universidad de Zaragoza, págs. 227-238.
- FIDALGO HIJANO, C. y GONZÁLEZ MARTÍN, J.A. (2004): "Estudio fitoclimático del surco Mazarete-Molina de Aragón en las cuencas tobáceas de los ríos Gallo y Mesa (Guadalajara)", en VVAA: *Historia, clima y paisaje*, Valencia, Ediciones de la Universidad de Valencia, Autónoma de Madrid y Alicante, págs. 323-335, ISBN 84-370-5864-3.
- GONZÁLEZ REBOLLAR, J.L. (1983): *El clima y la vegetación forestal de la España peninsular*, Tesis Doctoral inédita, E.T.S.I.M., Madrid.

- GONZÁLEZ REBOLLAR, J.L. (1984): "Propuestas para el desarrollo de una fitoclimatología dinámica: Un ensayo en la provincia de León", en *Estudios Geográficos*, 177, págs. 401-431.
- GONZÁLEZ REBOLLAR, J.L. y otros (2000): "Paisaje vegetal, cambio climático y degradación del suelo. interpretación desde un modelo fitoclimático", en *Rev. El Campo de las Ciencias y las Artes*, 137, Servicio de Estudios BBVA, págs. 223-260.
- MONTERO DE BURGOS, J.L., GONZÁLEZ REBOLLAR, J.L. (1983): *Diagramas Bioclimáticos*, ICONA, Madrid, 379 pp.
- MONTERO DE BURGOS, J.-L. (1987) "La regresión vegetal y la restauración forestal", *Boletín de la Estación Central de Ecología*, ICONA
- MONTERO DE BURGOS, J.-L. (1990) "Evolución vegetal. Óptimo natural y óptimo forestal" *Ecología*, fuera de serie, nº 1, pp. 309-319, ICONA
- SANCHO GARCÍA, I (2003): *Estudio del paisaje en la cuenca del río Alberche a su paso por la comunidad de Madrid. Fitoclimatología y dinámica vegetal*, Tesis doctoral defendida en la Universidad Autónoma de Madrid

Resumen

Este trabajo propone la aplicación de un modelo fitoclimático de interpretación de la dinámica vegetal a la comarca del río Alberche (SW de la Comunidad de Madrid). Dicho modelo se basa en la correlación entre series de vegetación, representadas por su óptimo, y distintas variables bioclimáticas de especial significación. Permite recrear así la modificación experimentada por el elemento vegetal ante posibles variaciones en la capacidad de retención edáfica o en la escorrentía.

Palabras clave: modelo fitoclimático, dinámica vegetal, variables bioclimáticas, capacidad de retención edáfica, escorrentía, series de vegetación

Abstract

This essay proposes the application of a model phytoclimatic of interpretation from the vegetable dynamics to the district of the river Alberche (SW of the Community of Madrid). This model is based on the correlation among series of vegetation, and bioclimatics variable of special significance. It allows recreate the modification experienced by the vegetable element before possible variations in the capacity of the soil retention or in the runoff.

Key words: Model phytoclimatic, dynamics vegetable, bioclimatics variable, capacity of the soil retention, runoff, series of vegetation

Résumé

Ce travail propose l'application d'un modèle phytoclimatique de l'interprétation de la dynamique végétal à la vallée du fleuve Alberche (SW de la Région de Madrid). Ce modèle se fonde sur la corrélation entre les series de végétation, représentées pour sa végétation optimal, et différentes variables bioclimatiques qui ont une spécifique signification. Ce modèle permet de recréer la modification éprouvée par les éléments végétaux devant les possibles variations dans la capacité pédologique ou l'écoulement des versants.

Mots clés: modèle phytoclimatique, variables bioclimatiques, capacité pédologique, écoulement des versants, series de végétation